

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

---

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

MEMORIA EXPLICATIVA

DE LA

HOJA N.º 112

**V I T O R I A**

Por los Ingenieros Sres. D. Alfonso del Valle, D. Joaquín Mendizábal  
y D. Manuel Cincúnegui.

---

MADRID  
TIP. Y LIT. COULLAUT  
MARÍA DE MOLINA, 58

## ÍNDICE DE MATERIAS

---

	<u>Páginas</u>
I Bibliografía .....	3
II Historia .....	5
III Geografía física .....	7
IV Tectónica .....	11
V Estratigrafía .....	13
VI Paleontología .....	17
VII Rocas eruptivas .....	19
VIII Sustancias minerales e Hidrología .....	21

**BIBLIOGRAFÍA**

---

1. ADÁN DE YARZA (R.).—Descripción física y geológica de la provincia de Alava.—«Mem. Com. Mapa Geol. de España». Madrid, 1885.
2. ADÁN DE YARZA (R.).—El país vasco en las edades geológicas.—«Bol. Com. Mapa Geol. España», tomo VIII, 2.<sup>a</sup> serie. Madrid, 1906.
3. ADÁN DE YARZA (R.).—Descripción físico-geológica. Geografía general del país vasco-navarro. Obra dirigida por F. Carreras Gaudi. Barcelona.
4. CALDERÓN (S.).—Reseña geológica de la provincia de Alava.—«Rev. Soc. Prof. de Ciencias». Madrid, 1874.
5. CAREZ (L.).—Etude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne. París, 1881.
6. CAREZ (L.).—La géologie des Pyrénées françaises.—«Mem. de la Carte Géol. de la France», fasc. I. París, 1903.
7. CAREZ (L.).—Resumé de la géologie des Pyrénées françaises.—«Bol. Soc. Géol. de France», t. X, 4.<sup>a</sup> serie. 1910.
8. DUFRÉNOY.—Age des ophites des Pyrénées.—«Bol. Soc. Géol. de France», t. II, 1.<sup>a</sup> serie. 1831.
9. FOURNIER (E.).—Etudes sur les Pyrénées basques.—«Bol. des Ser. C. Géol. France et des Top. sout.», t. XVIII. París, 1908.
10. GARRIGOU.—Ophites des Pyrénées, leur origine sédimentaire et métamorphique.—«Bol. Soc. Géol. France», t. XXV, 2.<sup>a</sup> serie. París, 1868.
11. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.).—Ensayo de síntesis geológica del Norte de la península Ibérica.—«Junta Amp. Est. e Inv. Cient.», mem. 7. Madrid, 1912.

12. LAMARE (P.).—Note préliminaire sur la structure des massifs compris entre le Bidasoa et la Sierra de Ulzama.—«C. R. de la Soc. Géol. France». París, 15 Dic. 1924.
13. MAESTRE (A.).—Reseña geológica de las provincias vascongadas.—«Bol. Com. Mapa Geol. España», tomo III. Madrid, 1876.
14. MALLADA (L.).—Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España.—«Bol. Com. Mapa Geol. España», t. XVIII. Madrid, 1891.
15. MALLADA (L.).—Explicación del Mapa Geológico de España.—«Mem. Com. Mapa Geol. España», 7 tomos. Madrid, 1895-1911.
16. MENDIZÁBAL, CINCÚNEGUI.—Nuevo asomo triásico en la provincia de Alava.—«Not. y Com. del Inst. Geol. España», vol. IV, núm. 4. Madrid, 1932.
17. STUART MENTEATH.—Sur la géologie des Pyrénées de la Navarre, du Guipuzcoa et du Labourd.—«Bol. Soc. Géol. France», tomo IX. París, 1881.
18. STUART MENTEATH.—Constitution géologique des Pyrénées.—«Bol. Soc. Géol. France», t. XIX, 3.ª serie. París, 1891.
19. VALLE, MENDIZÁBAL, CINCÚNEGUI.—Memorias explicativas de las hojas de Viana, Eulate y La Puebla.—«Inst. Geol. España».
20. VERNEUIL, COLLOMB, TRIGER.—Note sur une partie du pays basque espagnol.—«Bol. Soc. Géol. France», tomo XVII, 2.ª serie. París, 1860.

## II

## HISTORIA

La provincia de Alava, en la que queda comprendida casi por entero la Hoja que con el nombre de su capital es objeto actualmente de nuestro trabajo, fué estudiada por D. Ramón Adán de Yarza, quien en 1885 publicó la memoria titulada «Descripción física y geológica de la provincia de Alava», hecha con el escrupuloso cuidado a que nos tiene acostumbrado tan eminente geólogo.

En el prólogo de esa memoria cita el Sr. Adán de Yarza los nombres de los autores que preferentemente se han ocupado de esta región y figuran en primer término los Sres. Verneuil, Collomb y Triger, quienes en 1860 publicaron en el Boletín de la Sociedad Geológica de Francia la «Note sur une partie du pays basque espagnol», en la que describen los itinerarios recorridos, que principalmente se refieren a esta provincia, y sobre los que exponen muy atinadas observaciones. Partieron para su expedición de Bilbao, dirigiéndose al Gorbea, de donde descendieron con dirección a Murguía y haciendo notar que poco antes de llegar a este punto desaparecen las calizas con *Orbitolina* que son reemplazadas por calizas arcillosas o margas azuladas con *Anachytes* y *Micraster*, depósitos que son cortados en las proximidades de Domaiquia por tres filones de sulfuro de plomo en explotación. Siempre sobre ese terreno se dirigen por Hueto y Mendoza a la gran llanada de Vitoria, en donde, según dicen, se ponen horizontales las capas, para seguir luego atravesando la sierra de Badaya y los montes de Vitoria hacia Salinas de Añana y Bergüenda, siguiendo itinerarios cuya descripción hemos hecho en memorias anteriores por afectar a hojas ya estudiadas por nosotros.

Otro de los geólogos que menciona es a Mr. Carez y su trabajo «Etude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne». Cita éste

en el cenomanense inferior la mancha que denomina de Ramales, que desaparece entre Valmaseda y Arceniaga para reaparecer nuevamente en Amurri y seguir hasta Sarría, cerca de Murguía, constituido por bancos de arenisca intercaladas entre margas, en las que se encuentra la *Orbitolina concava* muy frecuentemente y cerca de Sarría al *Holaster marginalis*, Ag.

El senonense dice que ocupa la mayor parte de Alava y de un modo muy regular, viéndose las capas inferiores en Murguía levantadas casi hasta la vertical. Donde mejor se ve la base de este sistema es en las minas de Vitoriano, en donde se encuentran las margas con *Micraster heberti* comprendiendo bancos de lignito y capas de agua dulce, según el siguiente corte:

1. Margas azules sin fósiles.	
2. Lignitos .....	20,00 metros
3. Margas grises arenosas con <i>Lymnea</i> , <i>Planorbis</i> y granos de <i>Chara</i> .....	1,00 >
4. Margas azules con <i>Micraster Heberti</i> .....	1,50 >
5. Lignitos .....	6,00 >
6. Caliza margosa blanca con <i>Lymneas</i> y <i>Charas</i> ....	2,50 >
7. Margas azules .....	200,00 >
8. Caliza compacta gris .....	30,00 >
9. Margas azules con <i>Micraster brevis</i> , Desor, y <i>M. laritii</i> , Mun. Chalm. ....	100,00 >

En cuanto a las ofitas dice que los hechos observados en España parecen indicar que son de edad triásica, pero no cita las de Murguía o las engloba entre las que no tienen importancia.

El Sr. Adán de Yarza, en su memoria antes citada, al tratar del Cretáceo establece un nivel sobre las calizas compactas que atribuye al cenomanense inferior, compuesto por una gran serie de areniscas con capas intercaladas de pizarras ya silíceas, ya margo-carbonosas, que dominan en toda la sierra de Elguea, los contornos de Villarreal y la vertiente meridional del Gorbea cuya edad, dice, está comprendida entre la parte superior del cenomanense y la inferior del senonense, ambas inclusive, aunque los fósiles encontrados en él son escasos. Sobre ese nivel viene otra serie de mayor espesor de margas grises o azuladas con algunos bancos de caliza dura más o menos arcillosa, que ocupan una gran extensión en la provincia y en el cual abundan extraordinariamente los fósiles del tramo senonense.

Estos dos niveles son los que recubren en su mayor parte la superficie de la Hoja de Vitoria y coinciden respectivamente con los de *Orbitolinas* y *Micraster* que citan Carez y Verneuil y sus compañeros.

En cuanto a los demás autores que se han ocupado de esta región poco nuevo puede deducirse de sus trabajos, que en general no hacen más que corroborar las observaciones de los ya citados.

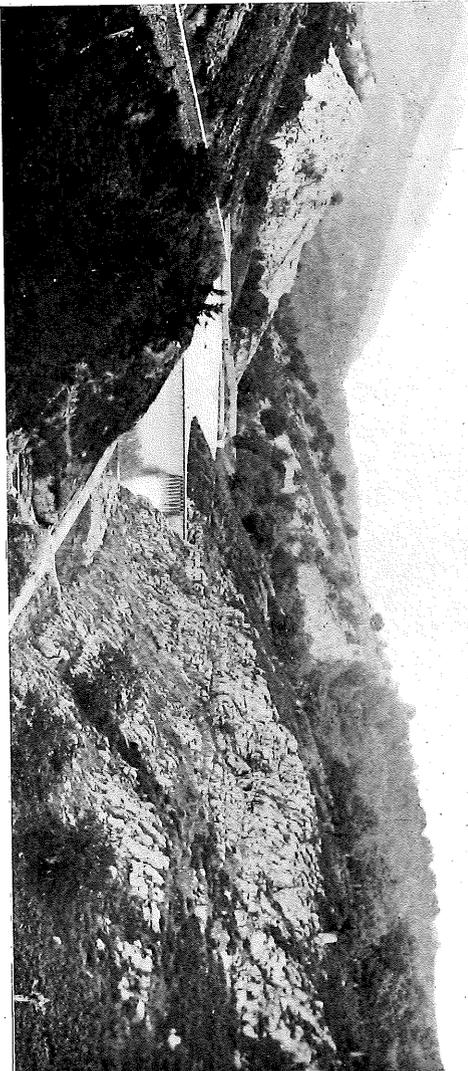


Foto 6. — La presa del embalse del Gorbea, construida sobre las calizas cenomanenses.

### III

## GEOGRAFÍA FÍSICA

**Orografía.**—Ocupa la parte central y meridional de la Hoja, con una gran extensión dentro de su perímetro, la denominada llanada de Vitoria, constituida por elementos cuaternarios que recubren los estratos margosos del senonense, los cuales como más deleznable que el resto de las rocas que constituyen la formación cretácea, han sido más afectados por la acción erosiva de los agentes exteriores, dando lugar a la formación de esta depresión.

Los demás materiales, calizas, areniscas y pudingas, más resistentes, han quedado formando las alturas que circundan a esa llanada, parte de ellas abarcadas por el contorno de esta Hoja, y de las cuales hacemos una sucinta descripción.

Por el ángulo NE. penetran las estribaciones occidentales de la Sierra de Elguea formando parte de su límite Norte. Siguiendo a Adán de Yarza consideramos que esta sierra comienza en el puerto de San Adrián, fuera de nuestros límites, y termina por poniente en el de Arlabán. Las alturas que en ella se registran son: los altos de Idiazábal con 1.015 metros, Isicoaitza con 915, Mirucha con 890 y Elgueamendi con 943. A poniente del puerto de Arlabán vienen los denominados Montes de Arlabán, cuyas alturas principales son: Maroto con 864 metros, Jarinto con 886, Albertía con 865 y Mendigain con 644.

Las cumbres situadas a poniente del río Zubialde podemos considerarlas ya como estribaciones meridionales del Gorbea, de las que en nuestro mapa viene sólo designada la de Agrobiarte, con cota de 956 metros.

Sigue luego en nuestra marcha de levante a poniente el macizo de la Peña de Oro, que podemos considerar como enlace de las sierras de Gorbea, Altube y Badaya o Bóveda, en cuyo macizo se acusan las

alturas de Monte Oro con 892 metros, Armiquelo con 885 e Intusi con 774.

Limitan la Hoja por poniente los altos de la Sierra de Badaya o Bóveda, entre los que se destacan el de Lorricho con 1.027 metros y el de Vallegrande con 875.

La máxima altura de todas las consignadas corresponde al Lorricho (1.027 metros), últimamente citado, en la Sierra de Badaya, y como la mínima es la de salida de los límites de la Hoja del río Zadorra, que lo hace por la curva de 500 metros, la mayor diferencia de nivel que se registra dentro de ella es de 527 metros.

**Hidrografía.**—El río de mayor importancia que cruza la Hoja de Vitoria y al cual vierten sus aguas la casi totalidad de los que en ella se encuentran, es el Zadorra, que nace en las proximidades de Salvatierra al recoger las aguas de numerosos arroyos provenientes de los Altos de San Adrián y Sierra de Urbasa y que después de un recorrido de 70 kilómetros se une al Ebro frente a Ireio, unos cinco kilómetros aguas abajo de Miranda.

Penetra este río, por nuestro límite oriental, por las proximidades de Garayo y con un curso muy sinuoso en dirección general hacia el NO. pasa por los poblados de Azua, Mendizábal, Landa y Ullivarri-Gamboa, cambiando bruscamente hacia el Sur para pasar por Arroyate, Mendivil y Durana, donde cambia nuevamente su dirección hacia el SE. hasta que en Trespuentes se encuentra con el macizo de la Sierra de Bóveda y dirigiéndose hacia el Sur sale de la Hoja por Villodas.

Su recorrido total dentro de nuestro perímetro es de unos 34 kilómetros con una pendiente del 1,76 por mil.

Con el fin de describir ordenadamente la hidrología de este país haremos la relación de los afluentes que alimentan a este río, comenzando por los de la margen derecha y siguiendo la dirección de la corriente de sus aguas.

A poco de entrar en el perímetro de la Hoja recibe por su margen derecha diversas aportaciones de poca importancia, que nacen todas ellas en las estribaciones de la Sierra de Elguea y cuyos nombres son: Marina, Rotabarri, Anguta y Escanendi. Algo más importante es el Navarazo, que nace en las alturas de Maroto y Jarinto y que se une al Zadorra en las proximidades de Landa. El primer afluente de importancia que recibe por esa misma margen es el río Santa-Engracia, que penetra en la Hoja por el Norte, por el término de Mendigain, y que a su vez recoge por su margen izquierda las aguas de los arroyos Chorroquerreca y Albina y del río Bagueta, que nace en las alturas de Albertía de la Sierra de Elguea y confluye en las proximidades de Urbina con el Santa Engracia.

Por su margen derecha recibe éste las aguas del pequeño arroyo denominado Rejalzo y se une al Zadorra entre Merdivil y Durana.

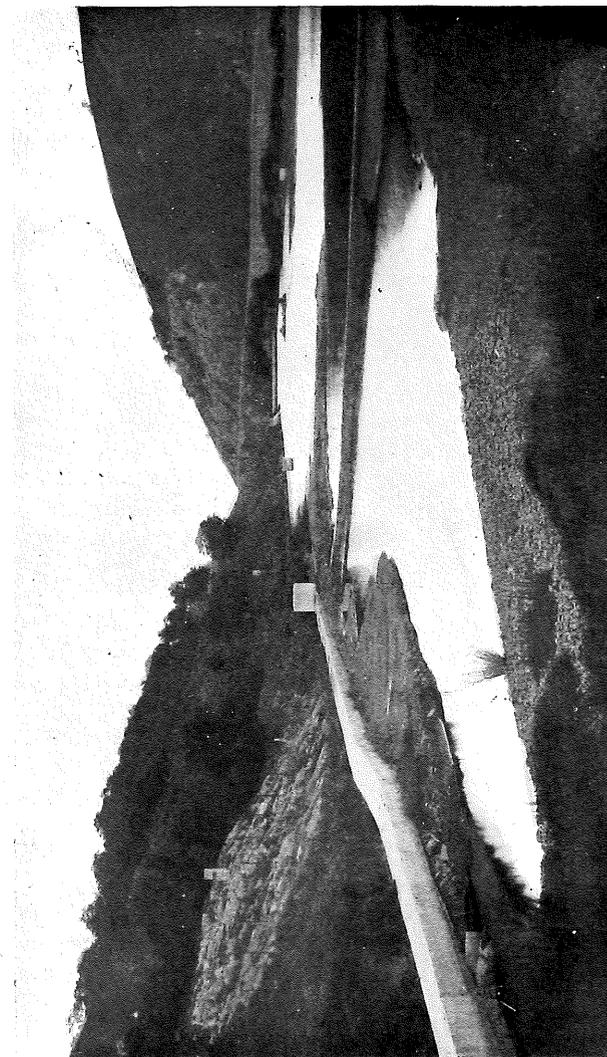


Foto 5. — Vista del embalse del Gorbea, que ubica en las calizas cenomanenses.

Después de unírsele el poco importante arroyo de Rejana aumenta el caudal del Zadorra con el del río Mendiguren, que nace en las proximidades de Echevarri-Viña y después de pasar por Mendiguren, Aranguiz y Yurre se le une en las proximidades de este último lugar.

Sigue a éste el río Zaya que en el principio de su curso recibe la denominación de Subialde. Nace en las estribaciones de Gorbea y penetra en la Hoja por el Norte de Múrua, pasa por este lugar, Larrinoa, Gopegui, Ondategui, Apodaca, Foronda, Antezana y Estarrona, uniéndose al Zadorra aguas arriba de Trespuentes. Recibe por su margen derecha los arroyos Amezúa, Suibarri y Osegaspe y a partir de la conjunción con este último es cuando cambia la denominación en la de río Zaya. Aguas abajo de esta conjunción recibe las de los arroyos Víctor y Delmonte.

Después del barranco de Basachueta, de muy poco recorrido y escaso caudal, el primero y más importante de los afluentes que el Zadorra recibe por su margen izquierda es el río Alegría, que entra en la Hoja por el pueblo de Añua, situado en su límite Sur, recibiendo en el principio de su curso el nombre de este poblado. Después de unirse a él por su margen derecha los arroyos Alborcoín y Nayo recibe ya su denominación de río Alegría, el cual tras de pasar por los poblados de Oreitía, Matauco, Ilarraza y Zurbano, confluye con el Zadorra al Sur de Durana, recibiendo poco antes de su conjunción y por la margen derecha las aguas de los arroyos Iturrichu y Angostalde.

Sigue a éste el río Mayor, que nace en los montes de Vitoria y entra por el límite Sur de la Hoja con la denominación de río Arcaute. Pasa por los poblados de Arcaya y Arcaute y después de la confluencia por su margen izquierda con los arroyos Ricallor y Recachipi se une al Zadorra entre Gamarra Mayor y Abechuco.

De poca importancia son los demás afluentes de su margen izquierda, que se denominan Batán, Ali, Haya, Toroguico, Zuazo y Esquivil.

En las estribaciones meridionales del Gorbea nace también el río Bayas, que penetra en la Hoja por su límite Norte antes de llegar al puente de Higás y sale por el Oeste entre Guillerna y Aperregui para unirse al Ebro aguas abajo de Miranda y en sus proximidades. Al Sur de Vitoriano se le une por su margen izquierda el río Ugalde, que nace también en las estribaciones del Gorbea y que antes de su confluencia recibe a su vez, por su margen izquierda, los ríos Goba y Aziturri, que tienen el mismo origen, y después el arroyo del Oro y otros innominados que nacen en la Sierra de Peña del Oro.

Por último nos queda por citar el río Deva, que nace en la Sierra de Elguea, al pie de Elgueamendi y Mirucha y que es el único curso que vierte sus aguas al Cantábrico.



Foto 2. — Calizas senonenses levantadas por el triás al Oeste de Aperregui.



#### IV

### TECTÓNICA

---

La tectónica de la Hoja de Vitoria es sumamente sencilla en líneas generales, pues las capas senonenses que con gran espesor recubren la mayor parte de su superficie van buzando normalmente hacia el tercer cuadrante, salvo pequeños accidentes locales, formando parte de la rama Norte del sinclinal Urbasa-Treviño, o sea de la rama Sur del gran anticlinal meridional de Vizcaya.

Sólo merece especial mención el pliegue diapiro de Vitoriano, que en los alrededores de este lugar ha puesto de manifiesto las formaciones triásica y cretácea en disposición tal que hace recordar el accidente que describíamos en la hoja de Eulate, en las proximidades de Maeztu. A nuestro modo de ver, se trata de un pliegue originado por las mismas causas que aquél, es decir, por el empuje retardado de la sal triásica que ha levantado y estrujado los sedimentos que se le superponían.

Se diferencia, sin embargo, este pliegue del de Maeztu en que así como aquél presentaba sólo un núcleo central de Trías, en cuya periferia aparecía la sucesión de terrenos en sentido ascendente, el asomo de Vitoriano es mucho más complicado, adoptando una forma circular a manera de cráter, claramente indicada por la topografía, en cuyo contorno aparecen las capas cretáceas buzando hacia el exterior levantadas por la masa triásica con un cerco interior cenomane, sobre el que exteriormente se apoya el senonense. La faja afectada por este movimiento viene a tener unos 500 metros de anchura. Dentro de ese circo el Trías ha levantado y roto las capas cretáceas que lo cubrían, quedando flotando sobre él dos trozos arqueados de calizas senonenses que forman la Peña de Oro y el Inturi, separados por una faja del keuper que ha diapirizado sus bordes, pues en su

contacto con la masa del Inturi se presentan capas verticales de lignitos y areniscas que por su naturaleza y posición nos inclinamos a considerar, según luego confirmamos, como pertenecientes al cenomanense levantado hasta la vertical por debajo de las calizas senonenses.

En el cruce del yacimiento de lignito con la carretera que conduce de Vitoriano a la Ermita de Oro, se descubre, en posición difícil de precisar con relación a los lignitos, una formación margosa de facies parecida a la pontiense, formación cuya ubicación no podría explicarse en el lugar en que se encuentra, dada la falta de sedimentos miocenos en toda la provincia y su situación en paraje cuya topografía actual no se presta a suponer que en él haya podido existir alguna pequeña cuenca aislada de aquella edad, a menos que el movimiento ascendente de la masa triásica, unido a la erosión, hayan modificado del todo la topografía de dicha época, lo que indicaría que una gran fase de la emersión triásica ha debido tener lugar en fecha sumamente reciente, pliocena o cuaternaria, lo que no es de extrañar, pues conocida la continuidad de estos movimientos debidos a la llamada tectónica de la sal es probable que sigan efectuándose en la actualidad.

Si examinamos sobre el mapa geológico de España en escala de 1 : 400.000 la situación de esta mancha triásica de Vitoriano, vemos que se encuentra en la alineación de las manchas análogas de Maestu, Orduña y Villasana de Mena, la cual es paralela a la dirección de los grandes ejes tectónicos de esta región, lo que indica claramente que se trata de una línea débil que obedece al mismo origen que aquéllos, es decir, al levantamiento pirenaico.

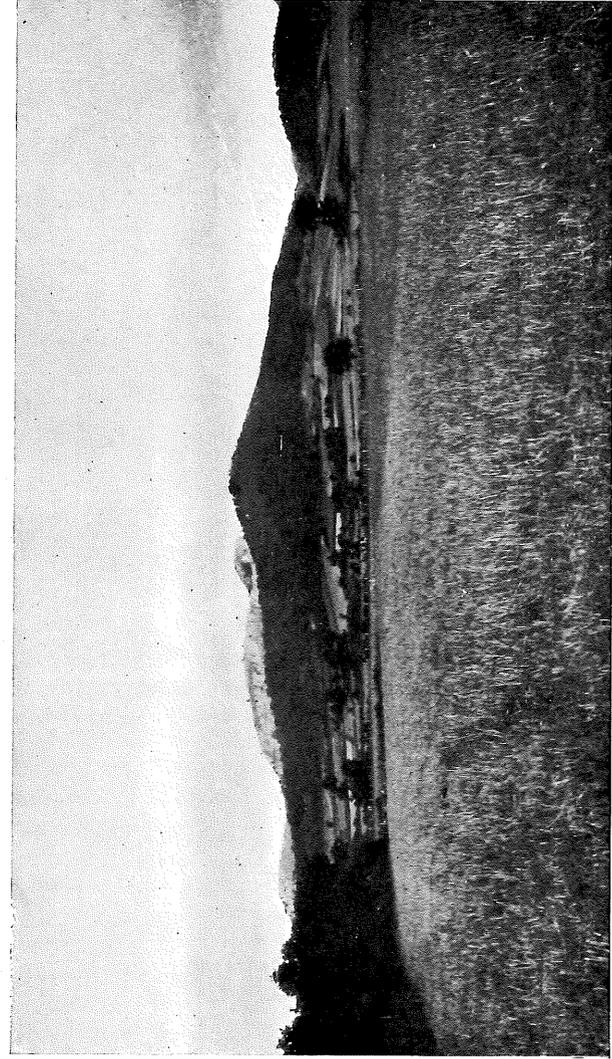


Foto 1. — Margas triásicas, y en el fondo la Peña de Oro, constituida por calizas senonenses.

## ESTRATIGRAFÍA

---

Encontramos en esta Hoja sedimentos que podemos clasificar dentro de los sistemas Triásico, Cretáceo, Mioceno y Cuaternario.

### Sistema Triásico

La representación de este terreno comprendida dentro de la Hoja, en su límite occidental, es la parte oriental de una mancha que fuera de ella se prolonga hasta más allá de Izarra.

Está compuesta por margas irisadas, yesos y carniolas, apareciendo en diversos lugares afloramientos de ofita, algunos de relativa importancia, que debieron en su origen formar un extenso lacolito.

La forma, bien irregular, de esta mancha triásica ha quedado descrita en el capítulo anterior y encierra dentro de su perímetro los pueblos de Murguía, Vitoriano, Jugo, Domaiquia, Guillerna y Ape-  
rregui.

### Sistema Cretáceo

**Cenomanense.**—Consideramos como sedimentos pertenecientes a este nivel las capas de areniscas pardas, margas y calizas negruzcas, en capas alternantes, que constituyen un flysch de coloraciones oscuras que por su apariencia externa hubiésemos podido clasificar como albense por su semejanza de aspecto y coloración con la formación que Stuart Menteath denomina flysch negro y que se encuentra representado en la costa cantábrica en las proximidades de Deva.

Don Ramón Adán de Yarza en su descripción geológica de la provincia de Alava sitúa esta formación como representación de los ho-

rizontes que median desde el cenomanense superior al senonense inferior, ambos inclusive, opinión que seguimos, corroborada por el hallazgo de fósiles que enumeramos en el correspondiente capítulo, pero con la salvedad de que sólo abarquemos del senonense el tramo coniaciense, ya que el santoniense queda perfectamente determinado por la fauna encontrada en las calizas y margas que lo constituyen y que son perfectamente delimitables sobre el terreno.

Aparece ese nivel cenomanense, turonense y coniaciense bordeando en parte la mancha triásica que antes describíamos, pero donde adquiere verdadero desarrollo y continuidad es en la zona Norte de la Hoja y que queda limitada meridionalmente por una línea que de oriente a poniente pasa por el poblado de Larrinzar, estación de Landa sobre el ferrocarril de Vitoria a Mecolalde, La Rabea, Elosu, Múrua, Arechaga y Marquina para ir a unirse a los sedimentos de esta edad que contornean al Trías, por Amézaga y Guillerna en Ape-  
rregui.

Incluimos también en el tramo cenomanense las calizas que en los altos de Idiazábal, de la Sierra Elguea, en el ángulo NE. de la Hoja, aparecen infrapuestas al nivel arenisco-pizarroso que acabamos de describir, y aun cuando en ellas no hemos encontrado restos fósiles, creemos deben corresponder a las citadas en el segundo de los niveles establecidos por el Sr. Adán de Yarza.

**Senonense. Santoniense.** Este nivel viene representado por las margas y calizas de color gris, con abundancia de fósiles característicos que recubren una gran parte de la superficie de la Hoja, limitadas por el Norte por la línea anteriormente citada y que desbordan por oriente, poniente y Sur, interrumpidas aparentemente tan sólo por los sedimentos cuaternarios cuya extensión describiremos luego.

### Sistema Mioceno

Atribuimos a éste unas arenas con cantos de cuarzo y una caliza margosa cuajada de restos de gasterópodos lacustres y continentales de difícil clasificación, cuya facies es francamente terciaria y que el especialista Sr. Gómez Llueca atribuye más concretamente al pontiense. Forman una mancha de reducidas proporciones situada al Oeste del camino que conduce de Vitoriano a la Ermita de la Peña de Oro, y cuya situación, a primera vista anómala en este lugar, explicamos en el capítulo anterior.

En la memoria de Alava, tantas veces citada, se hace referencia a un cerro incluido en la zona margosa del senonense, al Este de Vitoriano, en el que se encontraron unos dientecillos de pez *Placoides* que el señor Egozcue asemejó a los de *Lamna elegans*, Agass., y que le condujeron a atribuir a esta formación edad terciaria. A pesar de la im-



Foto 8. — Calizas del cenomanense en los altos de Idiazabal, de la Sierra de Elguea.

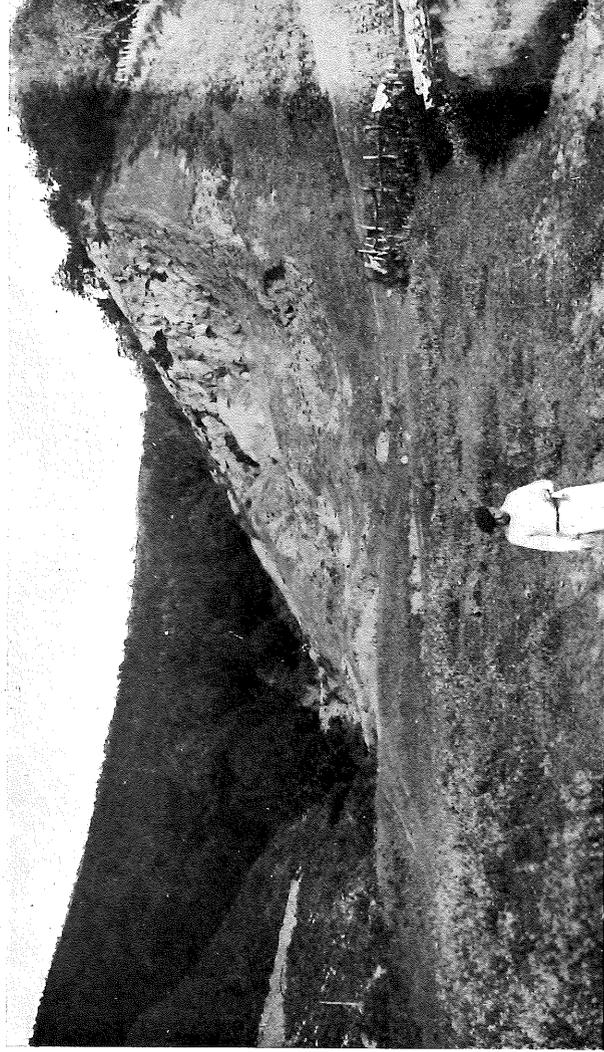


Foto 7. — Cantera de caliza con Orbitolina cóncava en el límite de Álava y Guipúzcoa.

precisión en la situación geográfica de ese cerro creemos que se trata del mismo manchón que acabamos de describir.

### **Sistema Cuaternario**

Constituyen los sedimentos de este sistema la gran llanada de Vitoria que queda casi totalmente incluida dentro de esta Hoja, recubriendo por lo tanto una gran superficie interrumpida únicamente por pequeños isleos senonenses. La llanada de Vitoria queda limitada por una línea que penetra por el límite Sur de la Hoja por Zuazo, sigue por Trespuentes, Mendoza, Ullivarri-Viña, Legarda, Apodaca, Mendiguren, Arechuco, Durana, Zurbano, Junguitu, Oreitia y El Burgo, para salir por el límite oriental en la dirección del arroyo Nayo.

Existen, además, otras manchas pequeñas al Norte de la precedente: una que se extiende desde los dos Miñanos hasta las proximidades de Landa; otra de más reducidas proporciones en las proximidades de Lopegui y Ondategui, y una tercera a poniente de Villarreal de Alava.

Por último, queda por citar el manchón producido por los aportes de los ríos Bayas, Ugalde y Chicharán, que cubren las vegas de las proximidades de Murguía, Vitoriano y Jugo.

Adán de Yarza describe esta formación como constituida por cantos no muy rodados de las rocas cretáceas, principalmente las margas senonenses; envueltos en arenas y en los surcos abiertos por los barrancos tributarios del Zadorra, si son algo profundos, se ven en la base las margas de esa edad, lo que prueba el poco espesor de los sedimentos cuaternarios.

## PALEONTOLOGÍA

---

De los diferentes niveles que hemos enumerado en el capítulo anterior como constituyentes del suelo de nuestra Hoja, existen algunos, como el Trías, que se presenta totalmente azoico en contraste con el santoniense, donde son muy numerosos los ejemplares fósiles encontrados, aunque casi todos ellos corresponden a un sólo género y aún a una misma especie, lo suficientemente característica para que ella por sí sola determine la edad de dicho tramo. En el cenomanense y turonense hay alguna representación paleontológica, aunque escasa, y sin que pueda dar lugar a la separación de estos dos tramos, análogamente a lo que nos ocurría en la hoja de Eulate con el turonense y senonense. Tampoco del coniaciense hemos encontrado fósiles característicos, bien porque no exista este tramo o porque sea como el Trías azoico.

Pasemos a enumerar los principales fósiles encontrados y sus puntos de yacimiento, cuya clasificación debemos a la eficaz colaboración del Dr. Gómez Lluca.

### **Cenomanense superior.**

*Orbitolina concava*, Lam.—Encontrada en el embalse del Gorbea, en la estación de Landa y en sus proximidades, y en el kilómetro 24 de la carretera de Vitoria a Bilbao por Murguía.

*Orbitolina aperta*, Erman.—En La Riueta y en el mismo kilómetro 24 de la carretera antes citada.

### **Turonense inferior.**

*Janira equicostata*, d'Orb.—Como las anteriores, en el mismo kilómetro 24.

**Senonense. Santoniense.**

*Clamis*, sp.—Del kilómetro 11 de la misma carretera.

*Micraster coranguinum*, Klein.—Del kilómetro 17, proximidades de Aperregui, camino de Amézaga a Chinchularra, de Amézaga a Guillerma, de Arechaga a Sarriá y de Vitoriano a Jugo.

*Orbitolites*.—Del kilómetro 19 de la citada carretera.

**Mioceno.**—Caliza margosa con restos de gasterópodos que el señor Gómez Lluca atribuye al pontiense sólo por su aspecto de conjunto, pues de las muestras recogidas no se ha podido obtener ningún ejemplar clasificable.

## VII

## ROCAS ERUPTIVAS

En el manchón triásico que detenidamente hemos reseñado ya, existen diferentes apuntamientos ofíticos cuyo estudio nos ha parecido interesante, aunque hemos tropezado con la dificultad inherente casi siempre a esta clase de rocas de que las muestras que fácilmente pueden recogerse se hallan en un estado de descomposición por la acción de los agentes exteriores que su análisis microscópico no acusa su verdadera composición y para obtener trozos en condiciones apropiadas sería necesario el empleo de herramientas de que no solemos disponer en nuestras expediciones geológicas. Por existir canteras dedicadas a la explotación de este material hemos podido obtener dos muestras que examinadas en el Laboratorio de microscopía de este Centro, han dado el siguiente análisis:

*Muestra recogida en las proximidades del caserío de Altube, al pie del Chinchularra:*

Textura francamente ofítica.

Fenocristales y cristales de piroxeno augita, muy extendidos por toda la roca, con estrías o fisuras que en algunos elementos se cruzan singularmente. En luz polarizada toman colores desde el amarillo pálido al verde, con inclusiones microlíticas y alguna macla.

Fenocristales de hornablenda en secciones oblicuas a la base, con una serie de estrías rodeando el piroxeno y con tendencia a la descomposición.

Cristales de feldespatos plagioclasa alargados y adosados según la Ley de Carlsbad y maclados por la ley de la albíta, formando una verdadera trama cuyos huecos rellenan el piroxeno y anfíbol. En su mayor parte son feldespatos oligoclasa.

Elementos secundarios como segregación o descomposición de los principales: magnetita y clorita.

Clasificación: *Diabasa típicamente ofítica.*

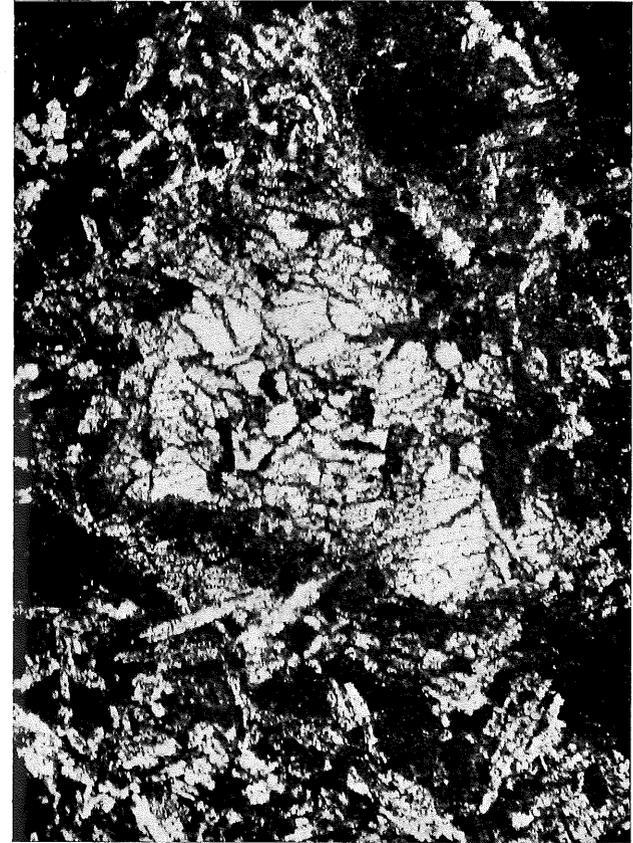
*Muestra de la cantera de Aperregui:*

Textura francamente ofítica.

Composición enteramente semejante a la anterior, pero sin tantos ferrocristales.

Clasificación: *Diabasa típicamente ofítica.*

Publicamos una microfotografía de la primera muestra.



Microfotografía de una ofita de las proximidades del caserío de Altube. Fenocristal de augita rodeado de feldespato. Luz polarizada. Nícoles cruzados. 65 aumentos.

## VIII

### SUSTANCIAS MINERALES E HIDROLOGÍA

---

Al hablar de la mancha triásica de Vitoriano en el capítulo ESTRATIGRAFÍA, citábamos la existencia de unas capas, casi verticales, de lignito, que fueron ya mencionadas por los Sres. Carez y Adán de Yarza en sus respectivas memorias.

En el capítulo HISTORIA hemos reseñado el corte estratigráfico del Sr. Carez referente a este yacimiento. El Sr. Adán de Yarza nos da la noticia de que en el año 1858 se solicitó la concesión de estas minas y se emprendieron algunas labores que no llegaron a adquirir gran importancia. En 1876 se comenzó de nuevo la explotación bajo la dirección del ingeniero Sr. Zuaznávar, perforándose un pozo en las proximidades del asomo más importante que cortó tres capas de lignito que llevaban dirección N. 17° O. y buzando 60° al E. 17° N. y cuyos espesores eran de 2,50, 1,50 y 4,75 metros, separadas entre sí por pizarras arcillo-carbonosas, constituyendo el techo del criadero la caliza y el muro la arcilla. La última capa se cortó a los 45,50 metros de profundidad y hubo de abandonarse la explotación por la aparición de una gran corriente de agua subterránea que socavó el cuadro fundamental produciendo el hundimiento del pozo. A unos 400 metros al SE. del pozo se encontraba el otro asomo, que buzaba 60° al SO., pareciendo probable que ambos correspondiesen a una misma formación con las alteraciones consiguientes a la inflexión que se notaba en las capas del terreno.

La composición de estos lignitos, según análisis de aquella época, era 29 % de carbono fijo, 60 de sustancias volátiles y 11 de cenizas.

Desde esa época han estado improductivas las minas hasta el año de 1916, en que por la gran actividad desplegada en los negocios mineros del carbón, como consecuencia de la guerra europea, se comen-

zó de nuevo su explotación, que en un principio se hacía con medios rudimentarios, pues el arranque se hacía sin utilizar explosivos y el arrastré a la estación de Izarra por medio de carretas de bueyes. Trabajaron aquel año un promedio de 26 obreros y la extracción fué de 3.060 toneladas. La producción en los años sucesivos fué:

1917.....	1.918	toneladas
1918.....	3.168	,
1919.....	400	,
1920.....	264	,
1921.....	0,680	,

En febrero de este último año cesó la explotación, que no ha vuelto a reanudarse hasta la fecha. La producción total, deducida de los datos que anteceden, no alcanzó las 9.000 toneladas, por lo que se ve la poca importancia de esta explotación.

El resultado de un análisis ejecutado con estos lignitos es el siguiente:

	Húmedo	Seco a 100°
Carbono .....	29,9	39,6
Materias volátiles....	34,9	46,2
Cenizas .....	10,7	14,2
Agua .....	24,4	--

Destilación a baja temperatura.

Media de cuatro ensayos:

Agua .....	28,1
Alquitrán: $d = 1,027$ a $18^\circ$ .....	7,6 a 14.
Gas .....	15,6 l. (arde con llama poco brillante)
Residuo .....	50,4
Materias volátiles del residuo %	15,5

Rendimiento industrial (por tonelada de lignito):

Alquitrán anhidro.....	52,00 kgs.
Gas .....	160,5 m. <sup>3</sup>
Residuo .....	500,00 kgs.
Materias volátiles del residuo .	15 %

## Destilación del alquitrán proveniente de los ensayos:

Temperaturas de destilación	Cantidad de aceite obtenido por kilogramo de alquitrán hidratado en gramo	Aceite obtenido por kilogramo de alquitrán anhidro en gramo	Aceite obtenido por tonelada de lignito en kilogramo	Observaciones
0 - 180° . . . . .	58,8	81,7	4,24	Líquido a 15°.
180° - 200° ..	157,9	219,6	11,4	
Más de 250°.	350,6	487,6	25,35	
Brea . . . . .	152,1	211,5	10,90	
Agua . . . . .	220,6	—		Parcialmente espesado con proporción importante de parafina.
Pérdidas ...	60	—		

Composición del gas proveniente de la destilación (resultados % en volúmen):

Hidrógeno sulfurado . . . . .	2,8
Anhidrido carbónico . . . . .	36,2
Hidrocarburos pesados . . . . .	2,1
Oxígeno . . . . .	0,5
Oxido de carbono . . . . .	6,2
Hidrógeno . . . . .	24,4
Metano . . . . .	19,1
Nitrógeno . . . . .	8,7

Poder calorífico inferior de este gas: 2.845 calorías.

Este débil poder calorífico es debido a la fuerte proporción de gas carbónico que encierra.

Si nos atenemos a la composición de estos lignitos, su poca cantidad en carbono y su riqueza en materias volátiles nos indican que son de formación reciente, pudieran ser pontienses, pero la posición vertical de sus capas no puede explicarse más que por un efecto de diapirismo producido por el empuje de la masa triásica y por ello nos hemos inclinado a considerarlos cenomanenses.

**Salinas de Leniz.**—En este lugar se obtiene la sal por evaporación en calderas del agua procedente de un manantial que aflora en las margas negras cenomanenses, en posición casi vertical, en la vertiente Sur de un afluente oriental del Deva. Hace unos 30 años, con objeto de aumentar el caudal, se hizo un sondeo de 32 metros, que encontró más agua, pero poco después se mezclaron éstas con las dulces y hubo que aislarlas. Se hizo también una galería que cortó cinco o seis venas acuíferas de las que algunas no se utilizan por su poca densi-



Foto 3. — Salinas de Leniz, sobre la formación cenomanense.

dad, reuniéndose las aguas utilizables en un pocillo de unos 12 metros del que mediante una bomba son elevadas a las calderas de evaporación en cantidad de unos 15 metros cúbicos diarios.

Aguas arriba del Deva, en la ladera derecha y a unos 15 metros sobre el río, existe un manantial de aguas sulfurosas.

Ambos manantiales indican la proximidad en profundidad del terreno Triásico.

**Aguas minero-medicinales.**—Adán de Yarza, en su relación de manantiales minero-medicinales, cita tres ferruginoso-bicarbonatados en Landa; otros tres de la misma clasificación en Villarreal y uno sulfuroso-cálcico en Vitoria, los que hemos comprobado sobre el terreno y sin que podamos aducir nuevos datos.

En la memoria del mismo autor sobre la provincia de Guipúzcoa y en un epígrafe de manantiales varios, incluye en la anteiglesia de Galarza, valle de Leniz, un manantial de agua sulfurosa-salínea que brota bajo los caseríos de Amezaga, que tal vez se refiera al manantial salino que brota al pie del cerro de la Virgen del Castillo, en la orilla derecha del río Deva y que se utiliza para la extracción de sal.

Con el fin de abastecer de aguas potables a la ciudad de Vitoria se efectuó un sondeo en la plaza del Mentirón, que comenzó el 22 de noviembre de 1887 y que alcanzó la profundidad de 1.021 metros con resultado negativo. En la tantas veces citada memoria del Sr. Adán de Yarza sobre la provincia de Alava, viene un apéndice dedicado exclusivamente a explicar los antecedentes referentes a la ejecución de ese trabajo.



Foto 4. — Otra vista de Salinas de Leniz, con la Peña de Udala al fondo.